

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. August 2001 (16.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/59902 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H02G 15/06 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/01427 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): AMERPOHL, Uwe
(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Februar 2001 (09.02.2001) [DE/DE]; Bachstrasse 20, 51467 Bergisch Gladbach (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch BELZ, Wolfgang [DE/DE]; Riehler Str. 63, 50668 Köln
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (DE). HAUPT, Gerhard [DE/DE]; Weissenburgstr. 55,
(30) Angaben zur Priorität: 100 05 703.9 9. Februar 2000 (09.02.2000) DE 50670 Köln (DE). SCHINDLER, Bernhard [DE/DE];
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von Frieslandring 42, 53844 Troisdorf (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CA, CN, CZ, IL, JP, MX, NO, PL, RU, SG, US.
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

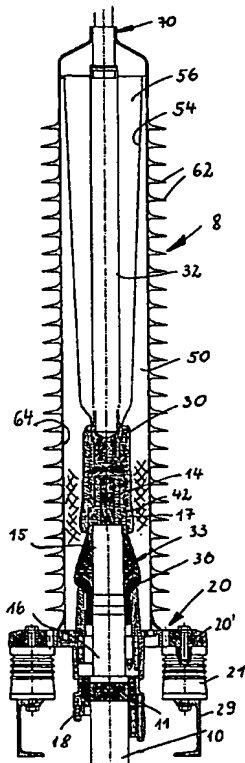
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CABLE TERMINAL

(54) Bezeichnung: KABELENDVERSCHLUSS



WO 01/59902 A1



(57) Abstract: The invention relates to an outdoor terminal (8) to be mounted with one end on a pylon. The base armature (20) is provided with means (18) for fastening the cable (10) and with an electrical feedthrough (32) to the interior of the terminal. The cable terminal comprises other conventional means for electrically connecting the cable protecting device to ground potential, means for field control (field control element (33)) and isolations at the inhomogeneous potential transitions on the cable end. The electrical feedthrough (32) that is configured as a tube or a pin is connected to the cable conductor (12) via contact elements (42). The feedthrough (32), the insulators (50) and the head armature (70) form one assembly unit.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen einseitig aufgeständerten Freiluftendverschluss (8). An der Fussarmatur (20) sind (18) Mittel zur Befestigung des Kabels (10) ausgebildet mit einer elektrischen Durchführung (32) im Innern des Endverschlusses. Weitere, übliche Mittel zum elektrischen Verbinden der Kabelabschirmung mit Erdpotential und Mittel zur Feldsteuerung (Feldsteuerelement 33) und Isolierung an den inhomogenen Potentialübergängen am Kabelende werden eingesetzt. Die als Rohr oder als Bolzen ausgebildete elektrische Durchführung (32) ist über Kontaktelemente (42) mit dem Kabelleiter (12) verbunden. Die Durchführung (32), der Isolierkörper (50) und die Kopfarmatur (70) bilden eine Montageeinheit.

Best Available Copy

WO 01/59902 A1**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 01/59902

PCT/EP01/01427

Kabelendverschluß**Beschreibung**

- 5 Die Erfindung betrifft einen Kabelendverschluß, vorzugsweise einen Freiluftendverschluß für Hochspannung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

- Endverschlüsse sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Ältere Ausführungsformen sind mit Porzellanisolatoren und einer Öl- oder anderen chemischen Füllung ausgestaltet.
- 10 Solche Endverschlüsse haben den Nachteil, daß sie mechanisch nicht sehr robust sind, und heutigen Umweltschutzbedingungen bezüglich eines möglichen Substanzaustritts nicht mehr genügen. Ein Endverschluß ohne Ölfüllung ist in der EP 667 665 B1 dargestellt. Besonderes Merkmal dieses Endverschlusses ist ein starres leitendes Element, welches für die Aufnahme der Querkkräfte gestaltet ist. Die Kraftableitung erfolgt von der Freileiteranbindung über
- 15 das starre leitende Element, über einen Grundkörper mit Feldsteuer- und Isoliereinrichtung auf den Lageraufbau. Schwachstelle dieser Anordnung ist der Übergang vom leitenden, starren Element auf den Grundkörper.

- Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Kabelendverschluß, vorzugsweise einen Hochspannungs-Freiluftendverschluß vorzuschlagen, der kostengünstig herstellbar ist und der den mechanischen Anforderungen voll genügt.
- 20

- Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst. Weiterführende Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.
- 25

- Der Endverschluß ist einseitig auf einer Fußarmatur, vorzugsweise zur Befestigung auf einer Traverse aufgeständert. An der Fußarmatur sind Mittel zur Befestigung des Kabels ausgebildet mit einer elektrischen Durchführung im Innern des Endverschlusses. An einer Kopfarmatur befinden sich Mittel für die Befestigung mit der Durchführung; Mittel zum elektrischen
- 30 Verbinden der Kabelabschirmung mit Erdpotential und Mittel zur Feldsteuerung und Isolierung an den inhomogenen Potentialübergängen am Kabelende sind vorhanden.

- Der Isolierkörper trägt in der Regel auf seiner Oberfläche ein elastomeres Material (vorzugsweise aus Silikonkautschuk) mit gerippter Oberfläche (Schirmteller). Die Länge und
- 35 insbesondere der Durchmesser des Isolierkörpers ist so zu wählen, dass die Ansprüche auf ausreichende Isolation und Vermeidung von atmosphärischen Überschlügen bei voller Be-

WO 01/59902

PCT/EP01/01427

2

triebsspannung erreicht werden. Diese Anforderung läßt sich vorzugsweise dadurch verbessern, wenn die Oberfläche des Isolierkörpers mit einem resistiven oder refraktiven Steuerbelag bedeckt wird.

- 5 Der Isolierkörper wird an der Fußarmatur befestigt. Diese Art der Befestigung entspricht dem Stand der Technik (EP 667 665 B1). Die weiteren, üblichen Mittel zum elektrischen Verbinden der Kabelabschirmung mit Erdpotential und Mittel zur Feldsteuerung (Feldsteuerkörper) und Isolierung an den inhomogenen Potentialübergängen am Kabelende werden eingesetzt. Wesentlich ist, dass bei der Befestigung an der Fußarmatur vorhandene Hohlräume zwischen Kabelende und den Feldsteuer- und Isolierelementen durch mechanische
10 Verspannung mit der Fußarmatur geschlossen werden.

- Der Kern der Erfindung ist, dass der Isolierkörper zwischen dem Bereich der Befestigung an der Fußarmatur bis auf Höhe der Kontaktelemente stofflich ausgefüllt ist und dass die Füllung zur Kopfarmatur hin vermindert ist, wodurch ein innen liegender Hohlraum gebildet ist.
15

- Die drei Teile elektrische Durchführung mit Kontaktelementen, Isolierkörper und Kopfarmatur werden einzeln hergestellt. Die Kopfarmatur besteht im wesentlichen aus einem elektrisch leitenden Abschlußteller und einem Freileiteranschlußstutzen, in dem ein Gewinde zur Befestigung einer Tragöse eingebracht sein kann. Die als Rohr oder als Bolzen ausgebildete elektrische Durchführung wird vorzugsweise in einem Schweißgang (oder durch eine andere feste mechanische Verbindung) im Innern des Abschlußtellers befestigt. Der aus Isoliermaterial bestehende Isolierkörper wird in die Kopfarmatur geklebt. Die so hergestellte Einheit (auch als Montageeinheit bezeichnet) wird an einer Tragöse mit einem Kran in die
20 Montageposition gehoben und von oben über das vorbereitete Unterteil des Endverschlusses abgesenkt. Die Abmessungen der Teile im unteren Bereich der Montageeinheit werden so gestaltet, dass sie selbstzentrierend beim Zusammenfügen in den Grundaufbau auf der Fußarmatur hineingleiten. Dabei findet die elektrische Durchführung über Kontaktelemente auch Kontakt mit dem Kabelleiter.

- 30 Vorzugsweise wird für die Kontaktaufnahme ein Kabelstecksystem eingesetzt; diese kann am Kabelleiter mit Schrauben befestigt sein. Der elektrische Kontakt zur elektrischen Durchführung wird über Kontaktlamellen vermittelt. Diese Steckverbindung ist nicht darauf angelegt, die Kräfte auf den Endverschluß aufzunehmen. In der vorliegenden Anordnung wird daher der Isolierkörper so aufgebaut und dimensioniert, dass er alle mechanischen
35 Kräfte aufnimmt, der Steckverschluß ist von mechanischen Beanspruchungen entlastet. Als

WO 01/59902

3

PCT/EP01/01427

eine typische Größe der Querkraft wird mit 5 kN gerechnet, so dass die mechanische Auslegung an dieser Kenngröße zu bemessen ist.

Der Isolierkörper wird aus Gießharz oder einem anderen geeigneten Material hergestellt. Er kann stofflich verstärkt sein, beispielsweise mit Glasfasern. Von der Unterkante bis zur Höhe der Kontaktelemente ist der Isolierkörper stofflich voll ausgefüllt. Vorzugsweise ist im Innern des Isolierkörpers ein Hohlraum ausgebildet. Der Querschnitt des Hohlraums (die Raumfüllung) kann linear oder in einer Kurve in Trichterform zur Kopfarmatur hin vermindert sein. Durch die Ausbildung des Hohlraums kann das Gewicht gering gehalten werden, dennoch darf die Wandstärke nur so weit reduziert werden, dass die Biegekräfte aufgenommen werden können. In einer bevorzugten Ausführung ist die Innenfläche des Hohlraums mit einer leitfähigen Beschichtung belegt.

Die wesentlichen Verfahrensschritte bei der Montage sind folgende:

- Vorbereitung des Kabelendes, Absetzen und Freilegen des Kabelleiters,
 - Anbringen der Kontaktaufnahme am Kabelleiter,
 - Befestigung des Grundaufbaus an der Fußarmatur,
 - mittels Kran Anheben der Montage-Einheit bestehend aus Isolierkörper, Kopfarmatur und elektrischer Durchführung,
 - Absenken der Montage-Einheit auf den an der Fußarmatur befestigten Grundaufbau,
 - die Teile finden sich selbstzentrierend,
 - Befestigung und Verspannung der Montage-Einheit an der Fußarmatur und
 - Befestigung des Freileiters über eine Stromklemme an der Kopfarmatur.
- Ausführungsformen des Freiluftendverschlusses sind in den Figuren dargestellt. Sie zeigen in Einzelnen:
- Fig. 1 eine erste Ausführungsform mit konstantem Außendurchmesser,
- Fig. 2 eine andere Ausführungsform mit gestuftem Außendurchmesser,
- Fig. 3 eine Ausführungsform mit verschiedenen Außenkonturen in der rechten und in der linken Figurenhälfte und
- Fig. 4 zwei Flansch-Ausführungen.

Der erfindungsgemäße Endverschluß - beispielsweise für eine Nennspannung von 145 kV und mit einem Leiterquerschnitt von 1200 mm² - besteht aus einem Isolierkörper 50, vorzugsweise aus Gießharz, der im Inneren einen Hohlraum 56 aufweist. Im unteren Bereich ist erkennbar, dass am Ende der Kabelader (Leiter 12 und Leiterisolierung 15) die Anord-

WO 01/59902

PCT/EP01/01427

4

nung der Feldsteuer- (36) und Isolierelemente 51 nach einem dem Fachmann bekannten Aufbau ausgeführt ist.

Der Feldsteuerkörper 33 besteht aus Silikonkautschuk und liegt mit seinem Steuerelement 5 36 auf dem Übergangsbereich von Leiterisolierung 14 und Ende der Leitschicht 15 auf. Der wesentliche Kern der Erfindung liegt in der Ausbildung eines Isolierkörpers 50 mit zylindrischem Außenprofil 59. Der Isolierkörper hat auf seiner Länge einen konstanten Außendurchmesser. Im unteren Bereich 53 nimmt er den Feldsteuerkörper 33 auf und ist auf dem Fußteil 20 - Flansch 20' - aufgeschraubt. Im oberen Bereich des Isolierkörpers ist in seinem 10 Inneren ein Hohlraum 56 ausgebildet, dessen innere Oberfläche 54 elektrisch leitend ausgebildet ist. Zum Hohlraum ist Luftzutritt möglich.

Der Isolierkörper 50 ist im Fußteil mit einer Grundplatte oder einem Flansch 20 auf einem Traggestell 29 (beispielsweise eine Traverse über Isolierstützer 21) verschraubt. Alternativ 15 kann der untere Bereich des Isolierkörpers auch als Gußkörper ausgeformt sein, der sich passend in den Flansch einfügen läßt.

Ein Hochspannungskabel 10 ist in den unteren Bereich des Freiluftendverschlusses 8 eingeführt. Die Schirmdrähte 11 des Kabels 10 stehen in elektrischem Kontakt mit dem 20 Flansch 20' des Fußteils 20, das über Isolatoren 21 auf einer Traverse eines Mastes aufgeständert ist.

Wie erwähnt, muß der Durchmesser des Isolierkörpers 50, insbesondere im unteren Bereich (siehe auch Bezugszeichen 53 in Fig. 3) so dimensioniert werden, dass die Außendfeldstärke in allen Betriebszuständen unterhalb kritischer Werte liegt. Bedingt durch den 25 Einbau der Feldsteuerelemente ist ein relativ großer Durchmesser erforderlich. Der Durchmesser oberhalb des Feldsteuerbereiches kann jedoch reduziert werden. Dies setzt aber voraus, dass die Schirmteller 62 der konischen oder gestuften Kontur folgen. Die Formkosten für Schirmteller mit auf der Länge veränderter Kontur sind allerdings teuer, so dass 30 eine Anordnung mit einem konstanten Querschnitt auf der Gesamtlänge des Isolierkörpers bevorzugt wird.

Der Isolierkörper 50 kann aus zwei, mit einander verklebten Teilen (51', 51'') mit unterschiedlichen Werkstoffqualitäten bestehen. Der untere Teil 51" (Befestigung an der Fußarmatur bis auf Höhe der Kontaktelemente am Kabelleiter) ist - ohne Bedeckung mit Schirmtellem - der Umgebung ausgesetzt; dieser muss für Freiluftanwendung geeignet sein. Der 35

WO 01/59902

PCT/EP01/01427

5

Teil 51' kann aus einem einfachen Werkstoff bestehen, da dieser Bereich in jedem Fall mit Schirmtellem 62 überzogen wird. Für eine Ausführungsform mit Schirmtellem 62.1 bis auf die Fußarmatur hinab besteht ebenfalls eine äußere Schutzbedeckung, so dass auch für diesen Bereich eine einfache Werkstoffqualität des Isolierkörpers eingesetzt werden kann.

5

Die Außen-Kontur 59 des Isolierkörpers ist vorzugsweise zylindrisch auf der gesamten Länge. Sie ist mit Schirmen 62 aus RTV- oder aus LSR-Silikonkautschuk bedeckt. Die Außenfläche unter den Schirmen kann vorzugsweise mit einer feldsteuernden Beschichtung 64 belegt sein. Je nach Gestaltung, Qualität und Vorhandensein dieser Beschichtung 64 kann der Isolierkörper mit unterschiedlichen Durchmessern (unten größer und oben abnehmend und dazwischen ein konischer Übergang) gestaltet sein (siehe Fig. 2 und 3). Die Schichtdicke kann zur Beeinflussung einer optimalen Steuerwirkung unterschiedlich dick aufgebracht sein.

Die innere Fläche 54 des Hohlraums 56 kann leitend ausgebildet sein. Sie kann erzeugt sein durch Leitlack, leitfähige Plasmabeschichtung, Metall-Folie (Blech), Metallisierung oder in Harz eingebettetes Metallgewebe. Die Fläche 54 liegt auf Hochspannungspotential. Der Vorteil dieser Ausbildung liegt darin, dass auch im Falle von Kondenswasserbildung im Hohlraum die elektrische Sicherheit gewährleistet bleibt, da die elektrischen Feldverhältnisse bei dem vorliegenden Hochspannungspotential einheitlich ist.

20

Die im Gießharzkörper 50 eingebettete Kontaktaufnahme umfaßt den Endkontakt 30 am unteren Ende des stromtragfähigen Rohrs 32. Das Rohr ist bis zur Kopfarmatur 70 geführt und dort befestigt. Im oberen Bereich des Endverschlusses ist ein mechanisch und elektrisch dichter Abschlußdeckel 71 aufgebracht.

25

Im Übergang vom vollvolumig ausgebildeten Grundkörper im unteren Bereich 53 zum Hohlraum ist die Verbindung zwischen Kabelleiter 12 und elektrischer Durchführung 32 angeordnet. Der Verbinder 30 klemmt im unteren Teil den freigelegten Kabelleiter. Der Stromfluss vom Kabelleiter 14 erfolgt über die Kontaktaufnahme 17 auf das Rohr 32. Vorzugsweise werden hierzu verschiebbare Kontakt- oder Klemmelemente zwischen Kabelleiter und elektrischer Durchführung vorgesehen. Der Übergang zwischen Verbinder 30 und Kontaktlamellen 42 kann mittels O-Ring gedichtet sein.

30

In Fig. 3 rechte Figurenhälfte findet sich eine Ausführungsform des Isolierkörpers mit balliger Verdickung im unteren Bereich 53. Der zur Masseverbindung eingesetzte Metallring 26

35

WO 01/59902

PCT/EP01/01427

6

kann bei dieser Ausbildung mit unverändertem Durchmesser eingesetzt bleiben. Im balligen Bereich 53 können Schirmteller 62.1, 62.2 vorhanden sein.

Die beiden Fig. 4A und 4B zeigen verschiedene Formen eines Flansches. Die Befestigung
5 des Isolierkörpers auf dem Flansch erfolgt mit mehreren Schraubverbindungen 23 (Fig. 2
und Fig. 3). Durch das Anziehen der Schrauben verspannt sich die erwähnte Montageein-
heit über die Federelemente 44 (siehe Fig. 3), so dass im Bereich des Feldsteuerkörpers
vorhandene Hohlräume vollständig verschlossen werden. Mit Bezugszeichen 24 (Fig. 3) ist
eine leitende Verbindung von der Oberfläche des Isolierkörpers zur Masseverbindung an
10 der Traverse 29 angedeutet. Am Fuß des Isolierkörpers ist ein Metallring 26 angebracht.
Über eine Schraube wird der Metallring 26 mit der Masseverbindung 24 (siehe Fig. 3) in
Kontakt gebracht.

WO 01/59902

7

PCT/EP01/01427

Bezugszeichen

- 8 Endverschluss
- 10 Hochspannungskabel
- 11 Abschirmdrähte des Kabels
- 12 Kabelleiter
- 14 Leiterisolierung
- 15 Leitschicht auf der Kabelisolierung
- 16 Kabelader
- 17 Kontaktaufnahme (Klemmelement an Kabelleiter)
- 18 Kabelbefestigung an Fußarmatur

- 20, 20', 20" Fußarmatur
- 21 Isolator
- 22 Flansch
- 23 Anschraubung des Isolierkörpers
- 24 Masseverbindung
- 26 Metallring = Erdkontakt zwischen äußerer Leitschicht und Masse
- 29 Traverse

- 30 Verbinder (Steckverbinder)
- 32 leitender Bolzen oder Rohr
- 33 Feldsteuerelement
- 34 Elektrode
- 36 Feldsteuertrichter
- 42 Kontaktlamellen
- 44 Federelemente

- 50 Isolierkörper
- 51, 51' Oberteil/Unterteil
- 52 Innenprofil des Isolierkörpers
- 54 innere Oberfläche
- 56 Hohlraum
- 58 leitfähige Beschichtung
- 59 Aussenkontur
- 62 Schirmteiler
- 62.1 Schirme im unteren Bereich (Fig. 3)
- 62.2 Schirme im Mittelteil (Fig. 3)
- 64 Leitschicht - außen
- 65 Anbindung Leitschicht an Masse
- 70 Kopfarmatur
- 71 Abschlussdeckel
- 72 Leiterbefestigung

WO 01/59902

8

PCT/EP01/01427

**Kabelendverschluß
Patentansprüche**

- 5 1. Kabelendverschluß (8), insbesondere Freiluftendverschluß für ein elektrisches Kabel (10) mit einem Kabelleiter (12), einer Kabelisolation (14), einer Leitschicht (15) und einer Kabelabschirmung (11), wobei der Endverschluß (8) einseitig auf einer Fußarmatur (20) aufgeständert ist,
mit Mitteln (18) an der Fußarmatur (20) zur Befestigung des Kabels (10),
10 mit einer elektrischen Durchführung (32) im Innern des Endverschlusses (8),
mit einer Kopfarmatur (70) für die Befestigung eines elektrischen Leiters mit der Durchführung (32),
mit Mitteln (30) zum elektrischen Verbinden der Kabelabschirmung (11) mit Erdpotential,
mit einer Feldsteuer- (34,36) und einer Feldisoliereinrichtung für die Potentialübergänge am
15 Kabelende,
mit einem Isolierkörper (50),
mit Mitteln (23) zu Befestigung des Isolierkörpers (50) an der Fußarmatur (20),
wobei die elektrische Durchführung (32) über Kontaktelemente (17,30) mit dem Kabelleiter (12) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass der Isolierkörper (50) zwischen dem Bereich (23) der Befestigung an der Fußarmatur (20) bis auf Höhe der Kontaktelemente (17) stofflich ausgefüllt ist und dass die Füllung zur Kopfarmatur (70) hin vermindert ist, wodurch ein innen liegender Hohlraum (56) gebildet ist.
2. Kabelendverschluß nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolierkörper
25 (50) zur Aufnahme mechanischer Kräfte auf den Endverschluß (8) ausgebildet ist.
3. Kabelendverschluß nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung (17,30) zwischen Kabelleiter (12) und Durchführung (32) als Steckverbindung ausgeführt ist.
- 30 4. Kabelendverschluß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenfläche (56) des Hohlraums (56) eine leitfähige Beschichtung (58) trägt.

WO 01/59902

PCT/EP01/01427

9

5. Kabelendverschluß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Isolierkörper (50) aus Gießharz hergestellt ist.
6. Kabelendverschluß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Durchführung (32) als Rohr ausgebildet ist.
7. Kabelendverschluß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktelemente (17) am Kabelleiter (14) Lamellen-Kontakte sind.
8. Kabelendverschluß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche des Isolierkörpers (50) mit einer feldsteuernden Schicht (64) belegt ist.

WO 01/59902

PCT/EP01/01427

1/4

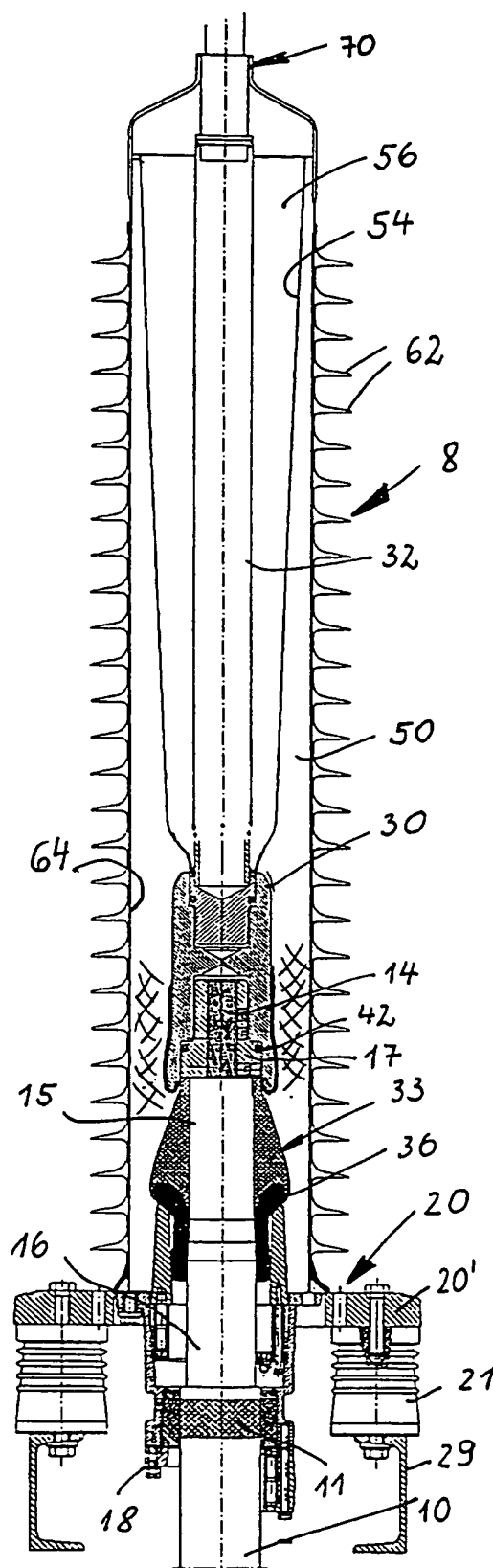
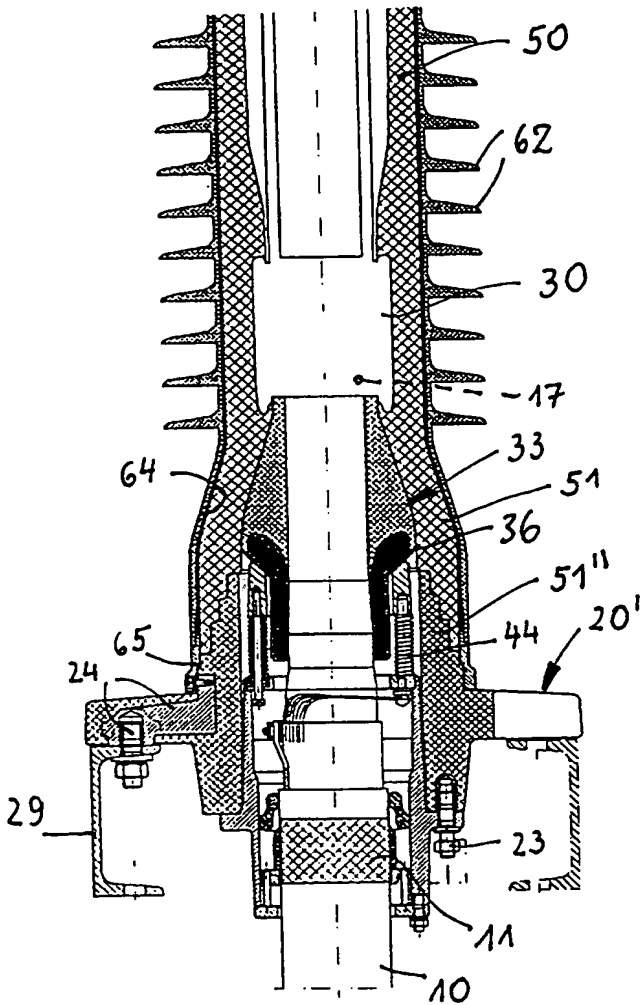


FIG. 1

Best Available Copy

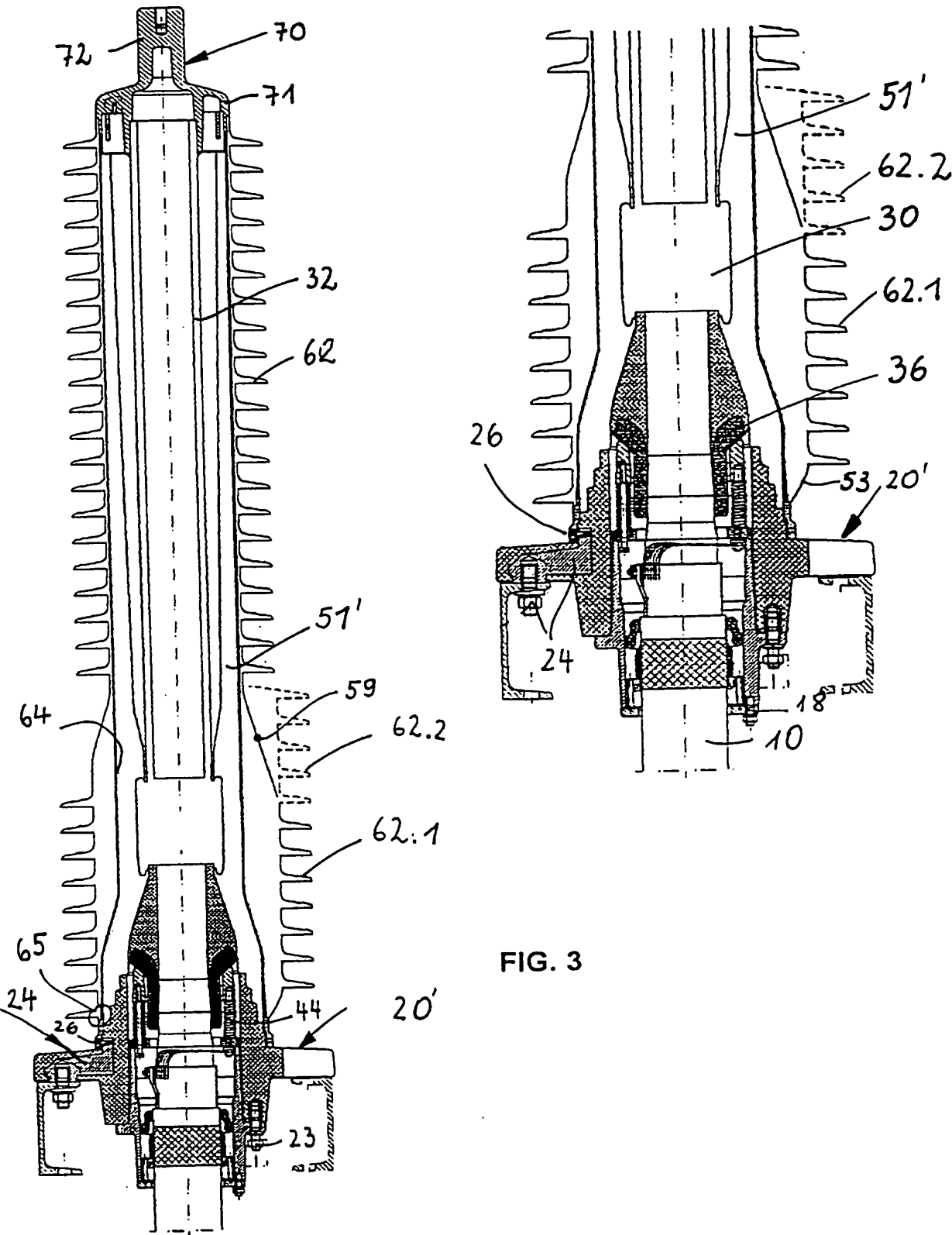


Best Available Copy

WO 01/59902

3/4

PCT/EP01/01427



WO 01/59902

4/4

PCT/EP01/01427

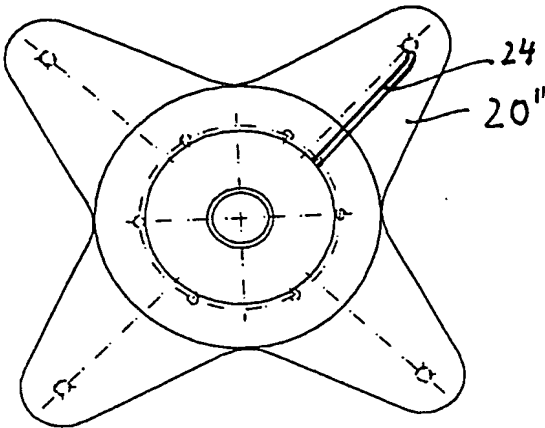


FIG. 4 B

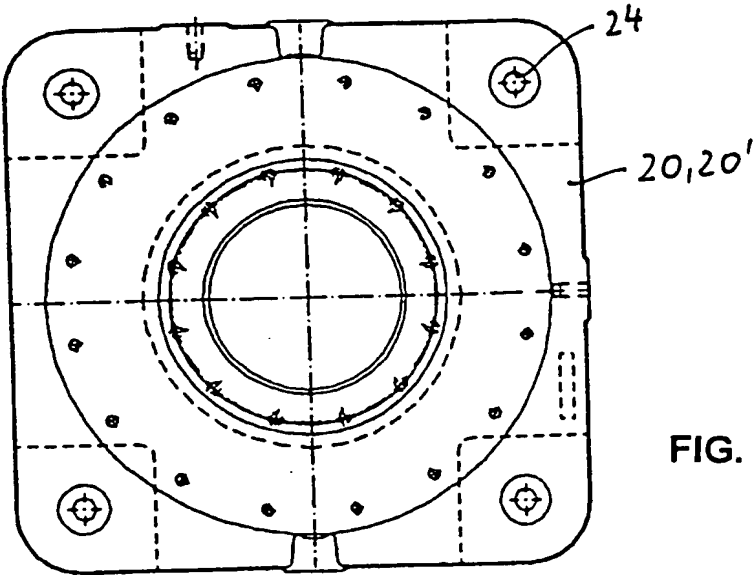


FIG. 4 A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP 01/01427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H02G15/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H02G H01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| X | EP 0 683 555 A (PIRELLI CAVI SPA) 22 November 1995 (1995-11-22) | 1,2,4,5 |
| Y | the whole document | 8 |
| Y | FR 2 547 451 A (ELECTRICITE DE FRANCE) 14 December 1984 (1984-12-14) the whole document | 8 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2001

Date of mailing of the international search report

30/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moueza, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP 01/01427

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|-------------------------|
| EP 0683555 | A | 22-11-1995 | IT 1269788 B 15-04-1997 |
| | | | AU 2001895 A 23-11-1995 |
| | | | BR 9502105 A 30-01-1996 |
| | | | CA 2149613 A 19-11-1995 |
| | | | JP 8079953 A 22-03-1996 |
| FR 2547451 | A | 14-12-1984 | NONE |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International : Aktenzeichen

PCT/EP 01/01427

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02G15/06

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02G H01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | EP 0 683 555 A (PIRELLI CAVI SPA) 22. November 1995 (1995-11-22) | 1,2,4,5 |
| Y | das ganze Dokument | 8 |
| Y | FR 2 547 451 A (ELECTRICITE DE FRANCE) 14. Dezember 1984 (1984-12-14) das ganze Dokument | 8 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Mai 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/05/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Moueza, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Information Aktenzeichen

PCT/EP 01/01427

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0683555 A | 22-11-1995 | IT 1269788 B | 15-04-1997 |
| | | AU 2001895 A | 23-11-1995 |
| | | BR 9502105 A | 30-01-1996 |
| | | CA 2149613 A | 19-11-1995 |
| | | JP 8079953 A | 22-03-1996 |
| FR 2547451 A | 14-12-1984 | KEINE | |